

XP-002294065

AN - 1982-01331J [47]

AP - JP19810052563 19810408

CPY - MITO

DC - M14

FS - CPI

IC - C23C9/00 ; C23C10/26 ; C25D5/48

MC - M11-A M14-K

PA - (MITO) MITSUBISHI HEAVY IND CO LTD

PN - JP57169079 A 19821018 DW198247 004pp

- JP1043835B B 19890922 DW198942 000pp

PR - JP19810052563 19810408

XIC - C23C-009/00 ; C23C-010/26 ; C25D-005/48

AB - J57169079 The surface of heat-resistant steel is coated with anti-corrosion material by electroplating. A coating liq. contg. anti-corrosion material is applied to the electroplated surface. The coated surface is then heat-treated to diffuse the coating layers.
- The alloy is useful as a part for turbines, blowers, boilers etc. which are exposed to high-temp. corrosive atmos. The surface treatment provides heat-resistant alloy with resistance to oxidn. and corrosion at a high temp.

- In an example, an alloy Udimet 520 was electrolytically coated with a Cr layer having a thickness ca. of 50 microns. After the electroplated surface was washed, a liq. coating slurry comprising an organic solvent in which Al and Si agents have particle sizes of 0.1-1 micron were dispersed was sprayed on to the electroplated surface. The coated alloy was then heated 20 min. at 80 + or - 5 deg. C to vaporise the solvent, and heated 4 hrs. at 1080 deg. C in H₂.

IW - HIGH TEMPERATURE CORROSION RESISTANCE STEEL TURBINE PREPARATION
ELECTROPLATING HEAT RESISTANCE STEEL COATING ANTICORROSIVE LIQUID HEAT TREAT

IKW - HIGH TEMPERATURE CORROSION RESISTANCE STEEL TURBINE PREPARATION
ELECTROPLATING HEAT RESISTANCE STEEL COATING ANTICORROSIVE LIQUID HEAT TREAT

NC - 001

OPD - 1981-04-08

ORD - 1982-10-18

PAW - (MITO) MITSUBISHI HEAVY IND CO LTD

TI - High temp. and corrosion-resistant steel for turbines, etc. - prepd. by electroplating heat-resistant steel, coating with anticorrosion liq. and heat-treating

SURFACE TREATMENT FOR HEAT RESISTANT ALLOY

Patent number: JP57169079
Publication date: 1982-10-18
Inventor: NAKAMORI MASA HARU; SAIGA KEIGO; FUKUE
ICHIROU; TAKAOKA SHIGEFUMI; MAEKAWA
ATSUSHI
Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD
Classification:
- **International:** C25D5/48; C23C9/00
- **European:**
Application number: JP19810052563 19810408
Priority number(s): JP19810052563 19810408

Report a data error here

Abstract of JP57169079

PURPOSE: To provide high temp. oxidation resistance and high temp. corrosion resistance by electroplating a corrosion resistant material on the surface of a heat resistant alloy, applying coating liquid contg. a corrosion resistant material thereon and subjecting the coated part to a heat treatment by diffusion penetration. **CONSTITUTION:** A corrosion resistant material, for example, Cr, is electroplated on the surface of a heat resistant alloy used for turbines, blowers, boilers, etc., and coating liquid contg. metals such as Al, Si, Cr, Ta, or their alloys, compds. etc. is applied thereon. Next, the plated and coated parts are subjected to a heat treatment by diffusion penetration. More specifically, the alloy is put in an electric furnace, and is held at about 80 deg.C for about 20min to allow the solvent of the coating liquid to evaporate and dissipate, after which it is held at about 330 deg.C for about 15min.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—169079

⑮ Int. Cl.³
C 23 C 9/00
C 25 D 5/48

識別記号
1 0 1

庁内整理番号
7333—4K
6575—4K

⑯ 公開 昭和57年(1982)10月18日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 耐熱合金の表面処理方法

号三菱重工業株式会社高砂製作
所内

⑰ 特 願 昭56—52563

⑱ 出 願 昭56(1981)4月8日

⑲ 発 明 者 中森正治

高砂市荒井町新浜二丁目1番1

号三菱重工業株式会社高砂研究
所内

⑲ 発 明 者 雑賀圭五

高砂市荒井町新浜二丁目1番1

号三菱重工業株式会社高砂製作
所内

⑲ 発 明 者 福江一郎

高砂市荒井町新浜二丁目1番1

⑲ 発 明 者 高岡重文

高砂市荒井町新浜二丁目1番1

号三菱重工業株式会社高砂製作
所内

⑲ 発 明 者 前川篤

高砂市荒井町新浜二丁目1番1

号三菱重工業株式会社高砂製作
所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5
番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 坂間暁

外2名

明 細 書

1. 発明の名称

耐熱合金の表面処理方法

2. 特許請求の範囲

耐熱合金の表面に耐食材料を電気メッキし、
その上に耐食材料を含有するコーティング液を
塗布し、次に該メッキ・塗布部に拡散浸透の熱
処理を施すことにより、耐高温酸化性と耐高温
腐食性とを付与するようにしたことを特徴とす
る耐熱合金の表面処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はタービン、プロア、ボイラなどに用
いられる耐熱合金に耐高温酸化性と耐高温腐食
性とを付与する表面処理方法に関する。

石油や天然ガス等を燃料とする産業用ガスタ
ービンはその効率向上のためにタービン入口の
ガス温度がより高くなる傾向にある。また、最
近の燃料供給状況の悪化にともない使用される
燃料はより多様化し、硫黄(S)、ナトリウム(Na)、
バナジウム(V)等の腐食性不純物含有量も多くな

る傾向にある。この結果、これらの高温ガスに
さらされるタービンのブレードや燃焼器等のい
わゆるホットパーツは極めて厳しい高温酸化及
び高温腐食を受けることになる。

従来これらのホットパーツは耐熱合金を中心
に構成されており、特にタービンのブレードは
超合金と称されるNi基やCo基の合金が用いられ
るが、これら超合金は一般に高温強度が優先さ
れるため、耐腐食性や耐酸化性に劣るという欠
点がある。このため、従来よりこれらの耐熱合
金に耐酸化性や耐腐食性を付与する試みがなさ
れており、その一例として化学的手法や物理的
手法を用いた各種の表面処理方法が用いられて
いるが、その効果と処理コストを考慮した場合
いずれも決定的な方法はない状況にある。

本発明は以上のような課題を解決するため
提案するものである。すなわち、本発明は耐熱
合金に耐高温酸化性と耐高温腐食性とを付与す
るために、基材表面に第一層として耐食材料で
あるCrを電気メッキした後、第二層として耐食

材料であるAl, Si, Cr, Ta等の金属や合金又はその化合物を含むコーティング液をスプレー塗布、ハケ塗り、その他の方法により塗布した上さらに熱処理を行うことを特徴とするものである。そして、本発明の処理方法には従来の処理方法と比較した場合、第1表に示したような特徴がある。

以下余白

第 1 表

		本発明法	従 来 法			
処 理 法 の 特 徴	方 法	電気メッキ&スラリー 塗布&拡散浸透	スラリー塗布と 拡散浸透	化学蒸着&拡散 浸透	電気メッキ	電子ビーム真空 蒸着
	金 属	Cr-Al-Si	Cr Al Al-Si その他	Cr Al Al-Si	Cr	NiCrAlY CoCrAlY その他
	生産性	中	大	大	大	小
	コスト	中	小	小	小	極大
	実用化	済	済	済	済	米国にて 一部実用化
処 理 層 の 性 質	密着性	良 好	ふつり	良 好	低温域良好 高温域劣る	良 好
	耐食性	良 好	低温域良好 高温域劣る	低温域良好 高温域劣る	劣 る	良 好
	均一性	良 好	良 好	良 好	良 好	良 好
	表面粗度	良 好	良 好	劣 る	良 好	良 好
総合評価		優	良	良	可	良

次に本発明を実施例によって具体的に示す。
超合金としてガスタービンのホットパーンに汎用されている Udmet 520 (19%Cr 12%Co 6%Mo 3%Ti 2%Al 1%Fe-Ni-Bal) に、以下の順序で処理を行った。

- ① 基材表面をアルカリ性エマルジョン洗剤で洗浄した後、フロン系溶剤による蒸気洗浄を行なう。
- ② 基材表面を無水クロム酸を主成分とするメッキ槽中に浸漬し、約 50 μ 程度の厚さに Cr を電気メッキする。
- ③ メッキ層表面を水で十分に洗浄する。
- ④ メッキ層表面に、粒径 0.1 ~ 1 μ 程度の Al および Si を有機溶剤（アルコール、ソルベントナフサ）中に分散させたスラリーコーティング液をスプレー法にて塗布する。
- ⑤ 以上の処理をした基材を電気炉中に入れ、80℃（±5℃）に 20 分間保って溶剤を蒸発揮散させた後、330℃（±5℃）に 15 分間保ち、取り出す。

- ⑥ さらにこの基材を水素炉中で 1080℃ で 4 時間保持した後、炉冷して取出す。

なお、上記④の工程において Al の微粒子に Al_2O_3 粉末を 80 / 20, 50 / 50 の割合に混合したもの、あるいは Al に SiO_2 を 80 / 20, 50 / 50 に混合したもの、を用いても本発明の処理層は得られた。また、上記⑥の工程において水素炉の替りに真空炉を用いても可能である。さらに本実施例では Udmet 520 への処理例を示したが、これ以外の Ni 基合金や Co 基合金及びステンレス鋼への処理においても極めてすぐれた表面処理層が得られた。

以上のようにメッキ層にさらにスラリーコーティング液を塗布して拡散浸透処理を施した表面処理層はその表面が極めて平滑であり、また塗布層の Al, Si がメッキ層中へ十分浸入してメッキ層中の細孔は全くなくなっており、処理層全体が均質化していた。すなわち Al の融点は 660℃ であり、このため熱処理により溶解して細孔中へ侵入するとともに、表面を平滑化するものと考えられる。さらにメッキ層中を拡散浸透した Al, Si の一部は基材に達し基材中へも拡散しているのが認められた。

第 2 表に、本発明法及び従来法で作製した処理層に対して実施した耐フライッシュエロージョンテスト、耐食性テスト、ガスタービンプレードによる実用テスト、の結果を示した。本発明法のもは耐フライッシュエロージョンテスト及び耐食性テストにおいて従来法のものに比較してすぐれた性能を発揮した。また、ガスタービンプレードによる実用テストにおいても本発明のもは燃料灰の付着量が少なくなる傾向を示した。さらに本発明のもは 1100℃ に 15 分間保持して 20℃ の水中に投入する処理を 5 回繰返す熱衝撃試験においても、剥離やクラックを生じることなく極めてすぐれた密着性を示した。

以下余白

第 2 表

	本 発 明 法	従 来 法	
	電気メッキ&スラリー塗布 &拡散浸透 (約80 μ)	スラリー塗布 & 拡散浸透 (約50 μ)	化学蒸着 & 拡散浸透 (約50 μ)
耐フライアッシュエロージョンテスト (フライアッシュ=粒径 16 μ 濃度 5g/in ³ ガス流速 10m/min 回転数 5900r.p.m.)	<ul style="list-style-type: none"> ○約20hで損傷傾向 ○約50hで処理層の1/2が脱落 ○約100hでも処理層の残存が認められた。 	<ul style="list-style-type: none"> ○約10hで損傷傾向 ○約20hで処理層の1/2が脱落 ○約70hで処理層消失 	<ul style="list-style-type: none"> ○約5hで異常なし ○約10hで損傷傾向 ○約20hで処理層の1/2が脱落 ○約50hで浸透部も消失
耐食性テスト (V ₂ O ₅ -Na ₂ SO ₄ 塗布 模擬燃焼ガス 900℃, 10h)	<ul style="list-style-type: none"> ○表層部に軽微な全面腐食を生じていたが、処理層内部には異常なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ○全面的な腐食発生。 ○処理層の残存膜厚は初期値に比べると約1/2-1/3に減少。 	<ul style="list-style-type: none"> ○全面的な腐食発生。 ○一部では基材境界まで腐食が進行。
ガスタービンブレードによる 実用テスト (Gas Temp 1000℃ Metal Temp 800℃ 1000h)	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料灰の付着小 ○軽微な全面腐食処理層の大部分は健全。 	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料灰の付着小 ○全面腐食、残存処理層の厚さは初期値の1/2-1/3程度 	<ul style="list-style-type: none"> ○燃料灰の付着大 ○全体的に処理層の厚さが初期値の1/2程度に減少